

수소 생산을 위한 혼합 알케인 탄화수소 수증기 개질 반응의 열역학적 특성 연구

공지현¹, 전경원², 장원준^{1,2,†}¹경남대학교 사회기반시스템공학과 환경공학전공; ²경남대학교 환경에너지공학과
(wjjang@kyungnam.ac.kr[†])

본 연구에서는 혼합 알케인 탄화수소 수증기 개질 반응의 열역학적 특성을 파악하여 수소 생산에 적합한 반응 조건을 도출하였다. 혼합 알케인 탄화수소로 CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} 을 선정하여 열역학적 평형 계산을 수행하였다. 열역학적 평형 계산은 Gibbs 자유에너지 최소화 기법을 이용하였다. 온도 ($200 \sim 1,000^\circ\text{C}$)와 $\text{H}_2\text{O}/\text{C}$ 비 ($0.5 \sim 3.0$)를 변수로 하여 CH_4 전환율, CH_4 선택도, H_2O 선택도, 생성된 H_2 몰수, CO 선택도, CO_2 선택도, 탄소 침적 및 H_2/CO 비를 계산하였다. C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} 는 탄소 간 단일결합으로 인해 쉽게 분해되어 CH_4 생성 및 탄소침적이 일어날 수 있으며, 이를 최소화하는 조건 도출을 목표로 하였다. 열역학적 평형 계산 결과, CH_4 은 700°C 이상의 온도에서 수증기 개질 반응으로 인하여 모두 H_2 , CO_2 및 CO 로 전환되는 것을 확인하였다. 탄소침적은 $\text{H}_2\text{O}/\text{C}$ 비가 2.0 미만일 때 $400 \sim 600^\circ\text{C}$ 의 온도에서 많이 발생하였으나, $\text{H}_2\text{O}/\text{C}$ 비가 2.0 이상일 때 모든 온도 범위에서 발생하지 않았다.